

444 3736

Please type a plus sign (+) inside this box [+]

Patent and Trademark Office: U.S. Department of Commerce

0001/PTO Rev. 10/95 JAN 23 2002 TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	U.S. Department of Commerce Patent and Trademark Office	Application Number	09/857,682	
		Filing Date	September 4, 2001	
		First Named Inventor	Antti Särelä	
		Group Art Unit	3736	
		Examiner Name		
Total Number of pages in this Submission		10+	Attorney Docket Number	3003-00034

RECEIVED
FEB - 14 2002
MAIL ROOM

ENCLOSURES (check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Response <input type="checkbox"/> After final <input type="checkbox"/> Affidavits/Declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement/PTO-1449 <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ <input type="checkbox"/> Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts Under 37 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Assignment Papers (for an Application) <input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition To Convert a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation, Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CDs _____	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication To Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board Of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input checked="" type="checkbox"/> Additional Enclosure(s) (Please identify below) Return receipt postcard
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; float: left;">Remarks</div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> COPY OF PAPERS ORIGINALLY FILED _____ </div>		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm Or Individual Name	Daniel D. Fetterley ANDRUS, SCEALES, STARKE & SAWALL, LLP 100 East Wisconsin Avenue, Suite 1100, Milwaukee, WI 53202
Signature	<i>Daniel D. Fetterley</i>
Date	12/3/01

CERTIFICATE OF MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on the <u>3rd</u> day of <u>December</u> , 2001.			
Typed or printed name	Daniel D. Fetterley		
Signature	<i>Daniel D. Fetterley</i>	Date	12/3/01



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of

ANTTI SÄRELÄ ET AL.

Appln. No. 857,682

Filed: September 4, 2001

) Group Art Unit: 3736

) Examiner:

) ARRANGEMENT IN CONNECTION WITH
) FEEDBACK CONTROL SYSTEM

TRANSMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Milwaukee, Wisconsin 53202
November 27, 2001

RECEIVED
FEB-4 2002
TC 100 MAIL ROOM
HJ
8-29-2

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Enclosed is a certified copy of Finnish Patent Appln. No. 982653. This application is recited in the declaration of this application, as filed.

The claim for priority made under 35 U.S.C. §119 made in the declaration is reiterated.

Specific acknowledgment of the receipt of these documents and of applicant's claim for priority is respectfully requested.

Respectfully submitted,

ANDRUS, SCEALES, STARKE & SAWALL, LLP

Daniel D. Fetterley
(Reg. No. 20,323)

100 East Wisconsin Avenue, Suite 1100
Milwaukee, Wisconsin 53202
(414) 271-7590
Atty. Docket No. 3003-00034 (C.11915-34)

CERTIFICATE OF MAILING ATTACHED

ANTTI SÄRELÄ ET AL.

Appln. No. 09/857,682

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on the 3RD day of ~~November~~, DECEMBER 2001.

<u>Daniel D. Fetterley</u>	<u>20,323</u>
Name	Reg. No.
<u>Daniel D. Fetterley</u>	<u>12/3/01</u>
Signature	Date

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 21.11.2001

And. Seales, Stahr & Powell
Appln. No. 09/857,682
Atty Doctet 3003-00034



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Instrumentarium Oyj
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

982653

Tekemispäivä
Filing date

08.12.1998

COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

Kansainvälinen luokka
International class

A61M 16/01

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Sovitelma takaisinkytketyn säätöjärjestelmän yhteydessä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1782/1995 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1782/1995 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Sovitelma takaisinkytketyn säätöjärjestelmän yhteydessä

Keksinnön kohteena on sovitelma takaisinkytketyn säätöjärjestelmän yhteydessä, joka käsittää säädettävän laitteen, mittaavan laitteen, säätävän laitteen ja käyttöliittymän, jonka avulla säätävää laitetta voidaan ohjata
5 asetusarvojen välityksellä, jolloin mittaava laite on sovitettu mittaamaan mitauspisteestä mittausarvon, joka on riippuvuussuhteessa säädettävän laitteen toimintaan ja säätävä laite on sovitettu ohjaamaan säädettävää laitetta mittaus- ja asetusarvojen perusteella.

10 Keskeinen vaatimus potilaan hoitoon käytettäville laitteille on niiden turvallisuus ja toiminnallinen luotettavuus ottaen huomioon laitteen normaali-
käyttö, käyttäjän tahattomasti aiheuttamat virhetilanteet sekä toiminta missä tahansa laitteeseen syntyvässä yhden vian vikatapauksessa.

Esimerkkeinä edellä mainituista potilaan hoitoon käytettävistä laitteista ovat tehohoidossa ja anestesiassa käytettävät ventilaattorit ja anestesiakoneet. Normaalissa käyttötilanteessa potilas on kytketty hoitolaitteeseen, esimerkiksi anestesiakoneeseen ja ventilaattoriin potilaspiirin välityksellä. Potilaspiiristä on johdettu mittausyhteys potilaan tilaa valvovaan monitoriin. Potilasta hoitava henkilö valvoo potilaan tilaa monitorin tarjoaman, potilaan tilaa
15 kuvaavan mittausinformaation avulla ja säätää hoitolaitteen asetusarvoja siten, että mittausinformaatio vastaa kunkin hetken toivottua arvoa.

Edellä kuvatulle säätötehtävälle on ominaista, että mittausarvoihin vaikutetaan hoitolaitteen asetusarvojen kautta ainoastaan epäsuorasti ja lisäksi se, että säädön vaikutuksen aikavakio on pitkä. Eräitä tällaisia epäsuoria
25 mittausarvo-asetusarvo pareja on lueteltu esimerkinomaisesti alla olevassa taulukossa.

Mittausarvo	Vaikuttava asetusarvo
30 Hengityksen anestesiakaasupitoisuus	Anestesiakoneen höyrystimen anesteettipitoisuus ja kaasusekoittimen kaasuvirtaus
Hengityksen happipitoisuus	Kaasusekoittimen happivirtaus
Hengityksen ilokaasupitoisuus	Kaasusekoittimen ilokaasuvirtaus
35 Hengityksen hiilidioksidi pitoisuus	Ventilaattorin minuuttiventilaatio
Potilaan ilmatiepaine	Ventilaattorin hengitystilavuus

Riippuvuus mittaussparametrien ja vaikuttavan asetusarvon välillä voi sisältää useita sisäkkäisiä säätöjärjestelmiä. Esimerkkinä em. seikasta voidaan mainita verenpaineen säätö uloshengityksen anesteettipitoisuuden avulla, jota puolestaan säädetään edellä esitetyn taulukon mukaisesti kaasusekoittimen anestesiahöyrystimen anesteettipitoisuuden avulla.

Epäsuoruudesta ja pitkästä aikavakiosta johtuen mittaussarvojen tarkka säätö on hidasta ja vaivalloista aiheuttaen potilasarvojen vaihtelua, mikä puolestaan saattaa vaikuttaa haitallisesti potilaan hoitotulokseen.

Tilanteen korjaamiseksi on esitetty useita ratkaisuja säätösilmukan automatisoinniksi. Tällaisessa järjestelmässä potilasta hoitavan henkilön sijaan mittaussarvon ja hoitolaitteen asetusarvon välisen säätöjärjestelmän sulkee säädin, joka osaa säätää tehdessään huomioida vallitsevat riippuvuudet ja säädön aikavakion vaikutuksen ja siten automaattisesti optimoida asetusarvoa. Tällaisen järjestelmän käytössä potilasta hoitavan henkilön tehtäväksi jää toivotun arvon asettaminen säätöjärjestelmään. Edellä kuvatun kaltainen automaattisesti toimiva säätöjärjestelmä on esitetty esimerkiksi US-patenttijulkaisussa 5 094 235. Lisäksi kirjallisuudesta löytyy useita esimerkkejä, jotka kuvaavat automaattisen säätöjärjestelmän paremmuutta potilasarvojen saavuttamisessa ja ylläpitämisessä potilasta hoitavaan henkilöön verrattuna. Esimerkkeinä voidaan mainita D. Westenkow, Closed loop control of blood pressure, ventilation and anesthesia delivery, Int. J. Clin. Monitoring and Computing 4:69-74, 1987. Yhteenveto tällaisista mahdollisista säätöjärjestelmistä on esitetty julkaisussa A model for technology assessment as applied to closed loop infusion systems, Critical Care Medicine, Vol 23, No 10, 1995.

Edellä esitetyistä seikoista huolimatta takaisinkytketyt säätöjärjestelmät eivät ole yleistyneet potilaan hoitoympäristössä. Eräs syy sinänsä toimivien ratkaisujen jäämisestä tutkimus- ja kokeiluasteelle on edellä mainitut, laitteistoihin liittyvät turvallisuus- ja luotettavuusvaatimukset. Automaattinen takaisinkytkentä monimutkaistaa järjestelmää merkittäväällä tavalla ja tuo mukanaan uusia virhetoimintamahdollisuuksia, joiden olemassaolo tulee huomioida laitteiden toteutuksessa. Tuvarallisuusnäkökohtia on otettu huomioon esimerkiksi lihasrelaksaatioon vaikuttavassa infuusiosysteemin säätöjärjestelmässä, David G. Mason et al., Development of a portable closed-loop atracurium infusion system: systems methodology and safety issues, Int. J. Clin. Monitoring and Computing 13:243-252, 1997. Tässä tutkimuksessa on laitesuunnittelulle esitetty metodeja, jotka oleellisesti parantavat systeemin turvallisuutta.

Kuten edellä on todettu takaisinkytkettyyn säätöjärjestelmään liittyy olennaisesti turvallisuusriski, sillä käyttöympäristössä vain hoitolaitteet on suunniteltu selviämään yhden vian tapauksista, Usein monitorin antaman mittaustuloksen luotettavuus on pohjimmiltaan käyttäjän vastuulla. Mittauslaitteistoja ja em. kokeiluasteella olevia säätöjärjestelmiä ei ole suunniteltu siten, että yhden vian tapaukset eivät aiheuttaisi potilasvaaraa.

Keksinnön tarkoituksena on saada aikaan sovitelma, jonka avulla aiemmin tunnetun tekniikan epäkohdat voidaan eliminoida. Tähän on päästy keksinnön mukaisen sovitelman avulla, joka on tunnettu siitä, että sovitelma käsittää välineet, jotka on sovitettu syöttämään ajoittain mittaavalle laitteelle referenssisignaalin ja että säätävä laite on sovitettu vertaamaan referenssisignaalin pohjalta saatua mittauservoa referenssisignaalin todelliseen vertailuarvoon ja sovitettu suorittamaan turvatoiminnon silloin kun mittauservo ja vertailuarvo poikkeavat olennaisesti toisistaan.

Keksinnön etuna on ennen kaikkea se, että markkinoilla olevia mittalaitteita ei tarvitse suunnitella uudestaan yhden vian tapauksia varten. Vian tunnistus hoituu ulkopuolisen säätäjän avulla, joka automaattisesti tarkastaa mittalaitteen toiminnan kokonaisuutena referenssimittauksen avulla. Automaattinen tarkistus voidaan toteuttaa yleensä hyvin yksinkertaisella tekniikalla. Riippumaton referenssilähde on myös usein systeemissä helposti tarjolla. Yksinkertaisuudesta johtuen myös itse säätäjän suunnittelu yhden vian tapauksia vastaan on suoraviivaista, jolloin kokonaistulos on kaikilta osin edullinen.

Keksintöä ryhdytään selvittämään seuraavassa tarkemmin oheisessa piirustuksessa kuvattujen esimerkkien avulla, jolloin

kuvio 1 esittää periaatteellisena kuvantona potilaan hoitoon käytetävän laitteiston käyttöympäristöä,

kuvio 2 esittää kaaviokuvantona esimerkkiä automaattisesta anestesiakoneen kaasuanostelijan säätöjärjestelystä ja

kuvio 3 esittää kaaviokuvantona keksinnön mukaisen sovitelman erästä sovellutusesimerkkiä.

Kuviossa 1 on esitetty periaatteellisena kuvantona potilaan hoidossa käytettävien laitteiden käyttöympäristö. Potilas 1 on kytketty hoitolaitteeseen, joka kuvion 1 esimerkissä on yhdistetty kaasusekoitin ja ventilaattori 2. Potilaan kytkeminen on toteutettu potilaspiirin 3 avulla. Potilaspiiristä 3 on johdettu mittaussyhteys 4 potilaan tilaa valvovaan monitoriin 5. Potilasta hoitava henkilö 6 valvoo potilaan tilaa monitorin 5 tarjoaman, potilaan tilaa kuvaavan

mittausinformaation avulla ja säätää tarvittaessa hoitolaitteen asetusvoja niin, että mittausinformaatio vastaa kunkin hetkistä toivottua arvoa kuten edellä on todettu.

Kuviossa 2 on puolestaan esitetty säätöjärjestelmä, jossa aneste-
 5 siakoneen kaasuanostelijaa säädetään automaattisesti monitorin hengitys-
 kaasumittauksen antaman signaalin perusteella. Jos kaasumonitori 7 mittaa
 vikatilanteen seurauksena anestesiakaasupitoisuuden 8 todellista pienem-
 mäksi, tai ei mittaa sitä lainkaan, säätäjä 9 asettaa kaasuanostelijan 10 tuot-
 tamaan anestesiakaasupitoisuuden 11 suuremmaksi kuin todellisuudessa pi-
 10 täisi käyttäjän 12 mukaan olla. Tämä johtaa anestesia-aineen yliannostukseen
 ja siten vaaratilanteeseen. Kuviossa 2 esitetyt kaasupitoisuudet ovat vain esi-
 merkinomaisia arvoja. Potilaspiiri on merkitty kuvioon 2 viitenumerolla 13, CO2
 absorberi viitenumerolla 14 ja ventilaattori puolestaan viitenumerolla 10a. Po-
 tilas on merkitty viitenumerolla 1 kuten kuvion 1 esimerkissäkin.

15 Kuvion 2 mukainen järjestelmä toimii periaatteessa seuraavasti.
 Hoitotilanteessa kaasuanostelija 10 syöttää halutun kaasuseoksen potilaalle
 ja kaasumonitori 7 mittaa anestesiakaasupitoisuuden ja ilmoittaa ko. tiedon
 säätäjälle 9. Säätäjä 9 säätää anestesiakaasupitoisuuden asetusta halutun
 lopputuloksen aikaansaamiseksi. Käyttäjä 12 on luonnollisesti asettanut halu-
 20 tun potilaan uloshengityksen anestesiakaasupitoisuuden säätäjälle 9.

Kuvio 2 mukaisella säätöjärjestelmällä on ne epäkohdat, jotka on
 esitetty aiemmin ja jotka on pystytty eliminoimaan keksinnön avulla.

Kuviossa 3 on esitetty periaatteellisesti keksinnön mukaisen sovi-
 telman eräs edullinen sovellutusesimerkki. Kuviossa 3 on käytetty vastaavista
 25 osista samoja viitenumeroita kuin kuviossa 2, koska kuvion 3 mukaisessa so-
 vellutuksessa keksintöä on sovellettu kuvion 2 mukaiseen säätöjärjestelmään.

Kuvion 3 mukaisessa ratkaisussa erilliseen säätäjään 9 on lisätty
 mekanismi 15a, 15b, 15c, joka vaihtaa sopivin väliajoin kaasumonitorin 7 ke-
 räämää näytekaasua varsinaisen mitattavan kaasun, ts. hengityskaasunäyt-
 30 teen 8, ja referenssikaasun, esimerkiksi tuorekaasunäytteen 16, välillä. Sää-
 täjä 9 voi olla erillinen säätäjä kuten kuvion esimerkissä, mutta säätäjä voi olla
 myös integroitu monitoriin tai säädettävään laitteeseen. Kaasumonitorille an-
 netaan siis välillä referenssisignaali, joka koostuu kuvion esimerkissä tuore-
 kaasunäytteestä. Referenssikaasun todellinen anestesia-ainepitoisuus on
 35 kaasumonitorista riippumatta tarkasti tiedossa kaasuanostelijassa 10. Kaa-
 suannostelijan antama referenssikaasun todellinen pitoisuusarvo 17 ja monito-

rin mittausrarvo 18, joka on saatu sille syötetyn referenssikaasunäytteen, ts. referenssisignaalin pohjalta, syötetään esimerkiksi sarjaliikenneportin avulla säätäjälle, joka vertaa näitä kahta arvoa toisiinsa. Jos arvot eivät kohtuullisen tarkkuuden rajoissa ole samat, säätäjä toteaa mittaavan välineen 7 virhetilanteen ja suorittaa sopivan turvatoiminnon, esimerkiksi lakkaa asettamasta kaasuanostelijan 10 pitoisuutta 19, ts. katkaisee säädettävän laitteen ohjauksen. Turvatoimintona voi olla myös esimerkiksi turvaventtiilin avaaminen tai sopivan hälytyssignaalin antaminen. Hälytyssignaali voi perustua esimerkiksi ääni- tai valoefektiin tai molempiin.

10 Referenssisignaalin ei välttämättä tarvitse olla tuorekaasunäyte kuten kuvion esimerkissä, vaan referenssisignaalin muodostavana kaasunäytteenä voi olla esimerkiksi huoneilmasta tai jostain muusta pitoisuudeltaan tunnetusta kaasusta otettu näyte. Referenssisignaalin ei myöskään välttämättä tarvitse olla kaasunäyte, vaan sähköisessä mittauksessa referenssisignaalina
15 voi myös olla esimerkiksi simuloitu sähköinen signaali. Painepuolella referenssinä voi olla esimerkiksi ventilaattorin mittaama piirin paine jne.

Säätäjä ja kaasunäytteen vaihtomekanismi tulee myös olla suunniteltu yhden vian tapauksien varalta. Muutoin esimerkiksi venttiilin vikaantumisen saattaisi aiheuttaa sen, että vaihtaessaan näytteen keräyspistettä, todellisuudessa näin ei tapahdukaan, ja todellinen vikatilanne jää huomaamatta. Kuviossa 3 varsinaisen valintaventtiilin 15a vikaantuminen havaitaan backup-venttiilien 15b, 15c avulla. CPU-yksikkö 20 ohjaa näitä venttiilejä vastaavasti kuin itse valintaventtiiliä 15a. Jos valintaventtiili jumittuu kumpaan tahansa asentoon, niin backup-venttiili sulkee näytelinjan. Tällöin kaasumonitori ei mit-
20 tää mitään pitoisuutta ja mittaustulokset eivät täsmää. Lisäksi monitorin pumpu kehittää näytelinjaan alipaineen, joka myöskin voidaan havaita monitorin hälytyksestä. Vastaavasti mahdolliset vuodot näkyvät aina siten, että mittaustulokset eivät täsmää. Säätäjä voidaan myös muutoin rakentaa siten, että yhden vian tapaukset esimerkiksi CPU:ssa tai säätäjän elektroniikassa havai-
25 taan. Haluttaessa voidaan myös käyttää hyväksi kaasuanostelijan CPU:ta, joka valvoo säätäjän toimintaa sarjaliikenteen välityksellä.

Edellä kuvattua sovellutuseseimerkkiä ei ole mitenkään tarkoitettu rajoittamaan keksintöä, vaan keksintöä voidaan muunnella patenttivaatimusten puitteissa täysin vapaasti. Näin ollen on selvää, että keksinnön mukaisen sovitelman tai se yksityiskohtien ei välttämättä tarvitse olla juuri sellaisia kuin
35 kuvioissa on esitetty, vaan muunlaisetkin ratkaisut ovat mahdollisia. Keksintöä

ei ole mitenkään rajoitettu vain anestesia-aineiden mittaukseen. Vastaavaa järjestelyä voidaan käyttää esimerkiksi hiilidioksidi-, verenpaine- ja monen muun fysiologisen mittauksen tarkastukseen. Pääasiana on, että mittaukselle on järjestettävä riippumaton tiedossa oleva referenssi, joka voidaan syöttää
5 automaattisesti suljetun säätöjärjestelmän osana olevalle mittalaitteelle.

Patenttivaatimukset

1. Sovitelma takaisinkytketyn säätöjärjestelmän yhteydessä, joka käsittää säädettävän laitteen (10), mittaavan laitteen (7), säätävän laitteen (9), ja käyttöliittymän, jonka avulla säätävää laitetta (9) voidaan ohjata asetusarvojen välityksellä, jolloin mittaava laite (7) on sovitettu mittaamaan mittauspisteestä mittausravon (8), joka on riippuvuussuhteessa säädettävän laitteen toimintaan ja säätävä laite (9) on sovitettu ohjaamaan säädettävää laitetta (10) mittaus- ja asetusarvojen perusteella, t u n n e t t u siitä, että sovitelma käsittää välineet (15a,15b,15c), jotka on sovitettu ajoittain syöttämään mittaavalle laitteelle (7) referenssisignaalin (16) ja että säätävä laite (9) on sovitettu vertaamaan referenssisignaalin pohjalta saatua mittausravoa (18) referenssisignaalin todelliseen vertailuarvoon (17) ja sovitettu suorittamaan turvatoiminnon silloin kun mittausravo (18) ja todellinen vertailuarvo (17) poikkeavat olennaisesti toisistaan.
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että turvatoiminto on säädettävän laitteen ohjauksen katkaisu.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että turvatoiminto on turvaventtiilin aukaiseminen.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että turvatoiminto on hälytyssignaalin antaminen.
- 20 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että säädettävä laite (10) käsittää potilaan hoidossa käytettävän kaasusekoittimen ja/tai ventilaattorin, että mittaava laite (7) on kaasumonitori ja että säätävä laite (9) on erillinen säätäjä.
- 25 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että referenssisignaali (16) on kaasunäyte.
7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että referenssisignaalin (16) syöttävät välineet käsittävät valintaventtiilin (15a), jotka on sovitettu vaihtamaan ajoittain kaasumonitorille virtaavan hengityskaasunäytteen (8) referenssisignaalin (16) käytettävään kaasunäytteeseen.
- 30 8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että kaasunäyte on tuorekaasunäyte.
9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että valintaventtiilin (15a) toimintaa valvomaan on sovitettu backup-venttiilit (15b,15c).
- 35

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on sovitelma takaisin-
kytketyn säätöjärjestelmän yhteydessä, joka
käsittää säädettävän laitteen (10), mittaavan
laitteen (7), säätävän laitteen (9) ja käyttö-
liittymän, jonka avulla säätävää laitetta (9)
voidaan ohjata asetusarvojen välityksellä.
Mittaava laite (7) on sovitettu mittaamaan
mittauspisteestä mittausarvon (8), joka on
riippuvuussuhteessa säädettävän laitteen
toimintaan ja säätävä laite (9) on sovitettu
ohjaamaan säädettävää laitetta (10) mittaus-
ja asetusarvojen perusteella. Turvallisuuden
lisäämiseksi sovitelma käsittää välineet
(15a,15b,15c), jotka on sovitettu ajoittain
syöttämään mittaavalle laitteelle (7) refe-
renssisignaalin (16). Säätävä laite (9) on so-
vitettu vertaamaan referenssisignaalin poh-
jalta saatua mittausarvoa (18) referenssisig-
naalin todelliseen vertailuarvoon (17) ja so-
vitettu suorittamaan turvatoiminnon silloin
kun mittausarvo (18) ja todellinen vertailuar-
vo (17) poikkeavat olennaisesti toisistaan.
(kuvio 3)

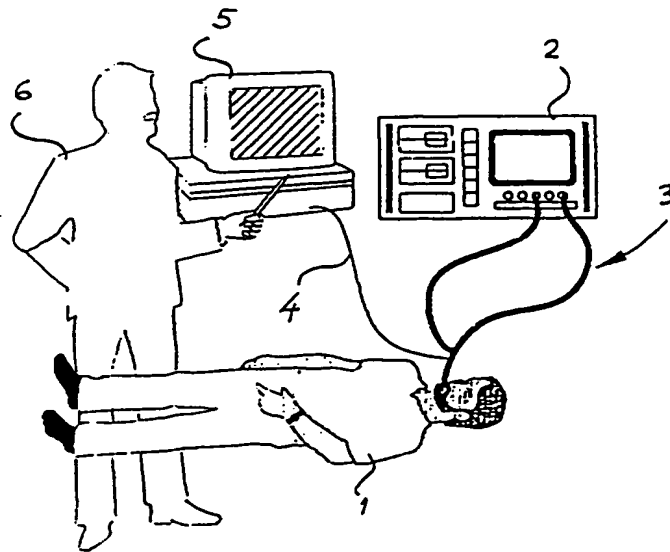
5

10

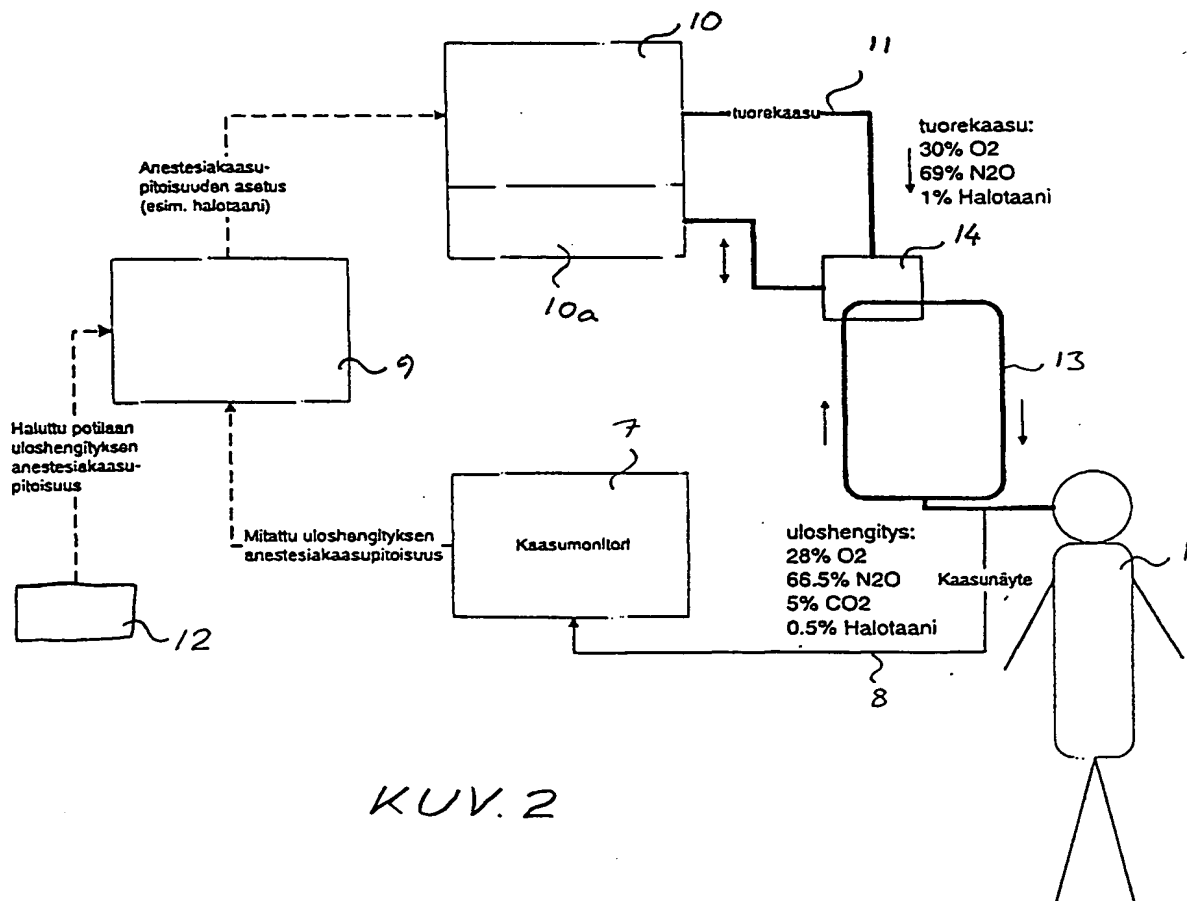
15

20

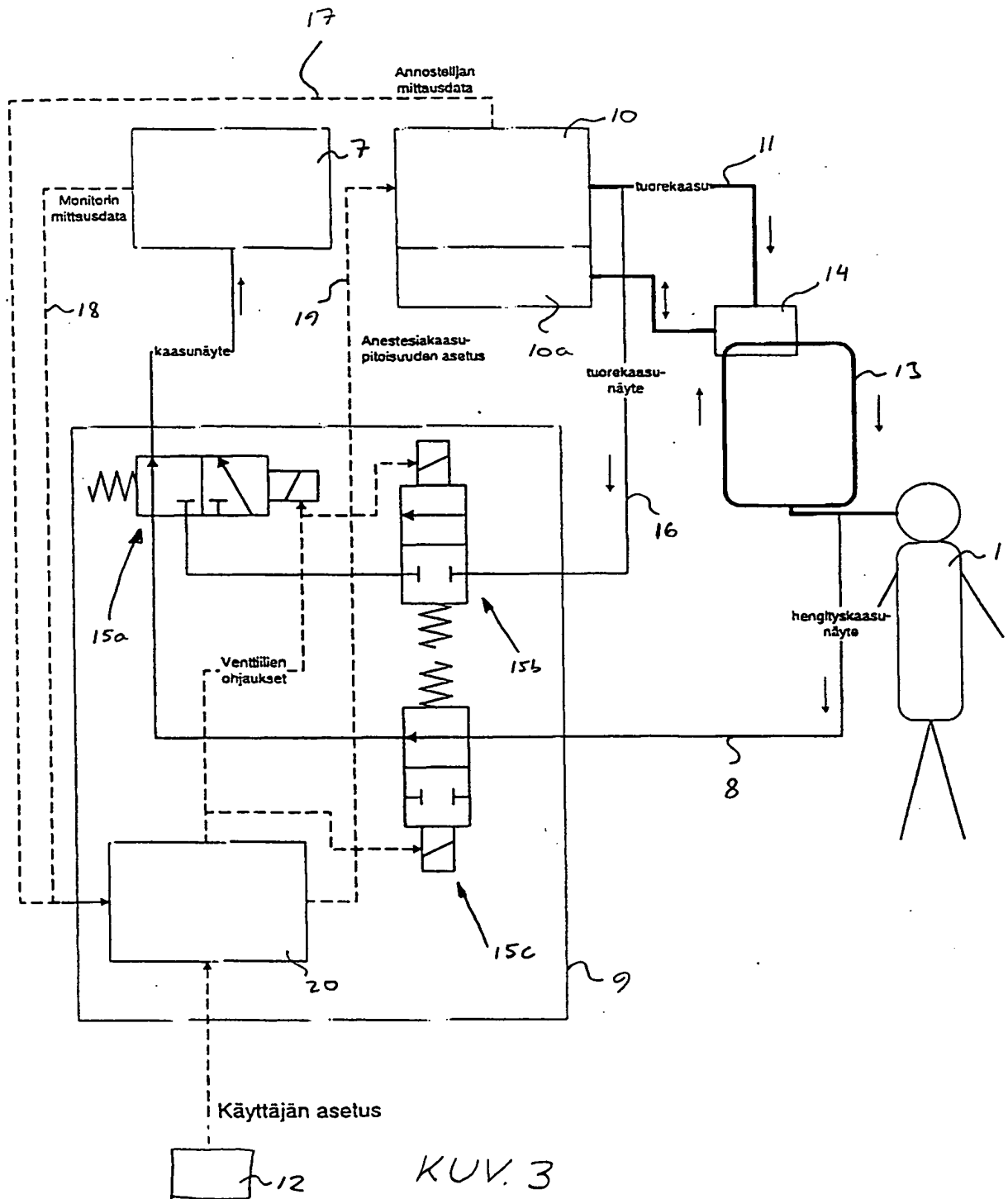
25



KUV. 1



KUV. 2



KUV. 3